



**POLITECHNIKA
RZESZOWSKA**
im. IGNACEGO ŁUKASIEWICZA



**WYDZIAŁ
BUDOWY MASZYN
I LOTNICTWA**
POLITECHNIKI RZESZOWSKIEJ

Przekładnie pasowe

dr inż. Michał Batsch

Geometria przekładni pasowej

Schemat przekładni pasowej przedstawiono na rysunku poniżej.

d_1 i d_2 to obliczeniowe średnice małego i dużego koła (liczone do osi obojętnej/podziałowej pasa)

A - rozstaw osi,

α - kąt opasania koła małego,

γ - kąt rozwarcia cięgien,

Geometryczne przełożenie przekładni oblicza się jako

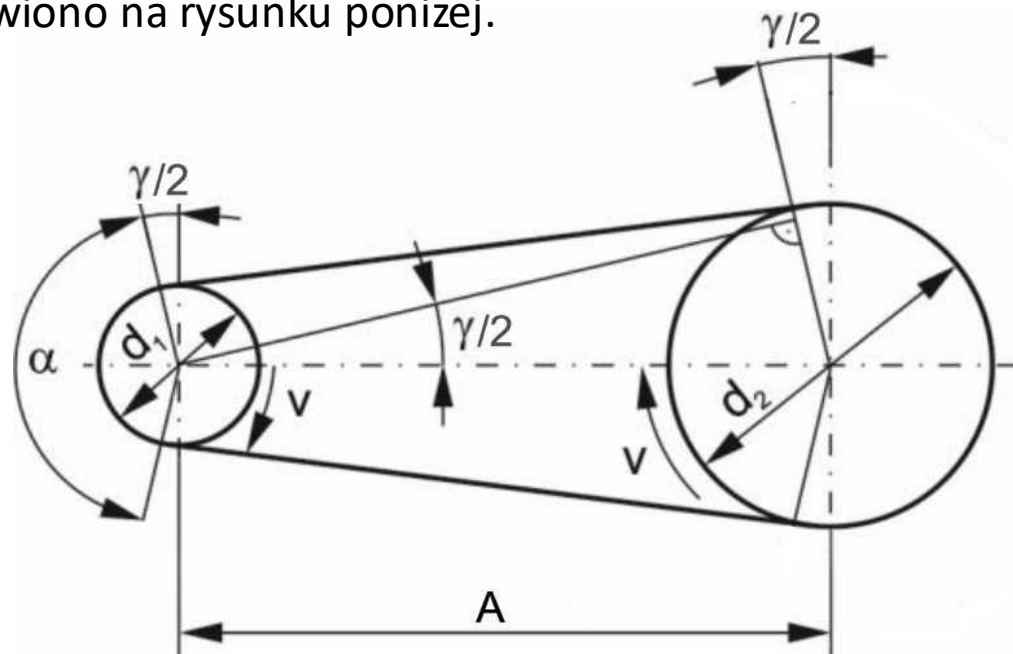
$$i = \frac{d_2}{d_1}$$

Na podstawie rysunku można zapisać zależność (1)

$$\cos(\alpha/2) = \frac{d_2 - d_1}{2A} \quad (1)$$

Ponadto sumując wszystkie częściowe długości łuków pasa wyprowadza się wzór na jego długość w postaci (2)

$$\frac{L}{d_2} = \frac{i-1}{i} \ln v \frac{\alpha}{2} + \pi \quad (2)$$



Na podstawie wzorów (1) i (2) można obliczyć:

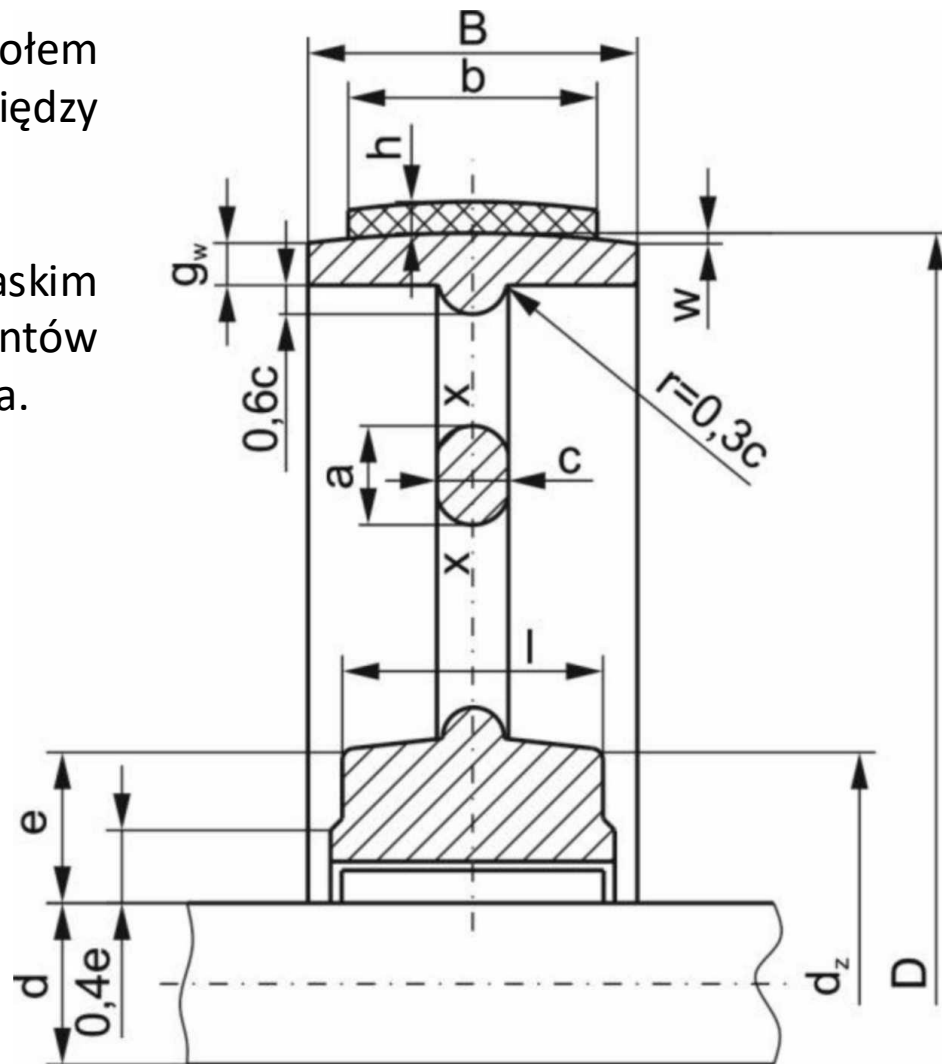
- długość pasa L (znając odległość osi A),
- odległość osi A (znając długość pasa L).

Przekładnie z pasem płaskim

Koło przekładni pasowej z pasem płaski przedstawiono poniżej

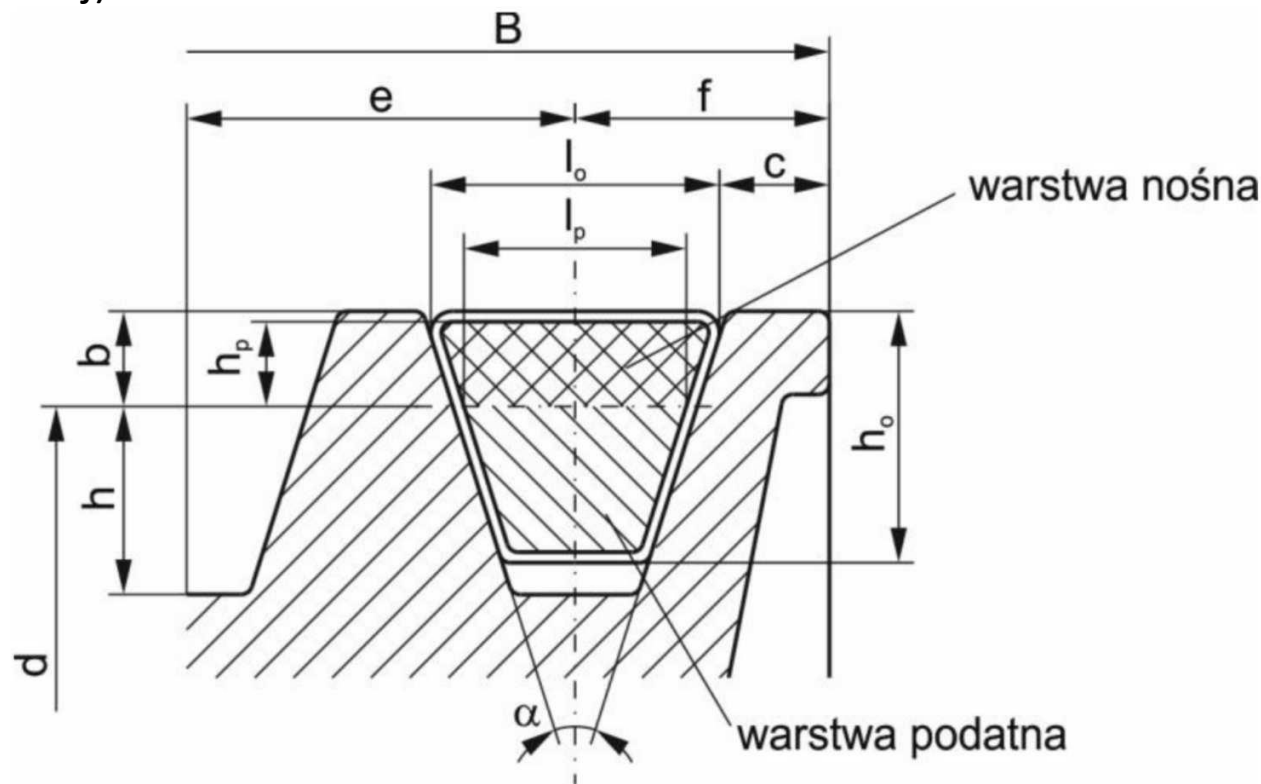
W tym przypadku za powiązanie pasa z kołem odpowiada współczynnik tarcia μ pomiędzy kołem a pasem.

Z tego względu przekładnie z pasem płaskim w celu przenoszenia dużych momentów wymagają stosowania dużych sił napięcia.



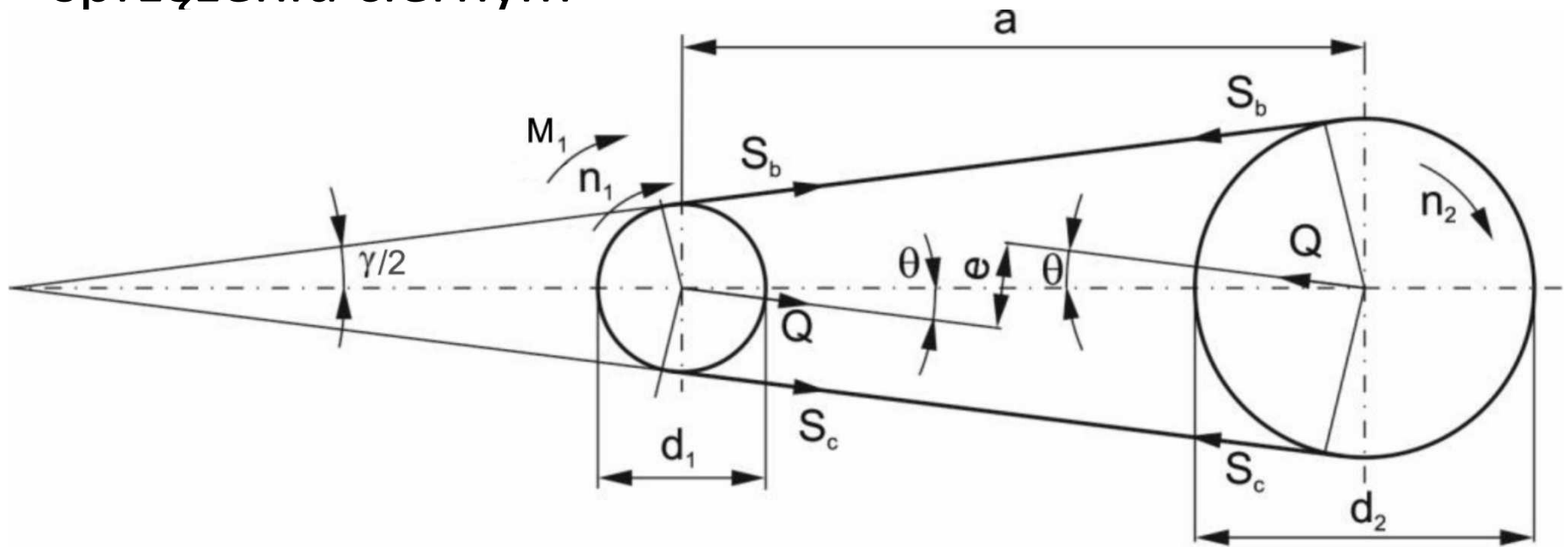
Przekładnie z pasem klinowym

Innym rozwiązaniem częściej wykorzystywanych jest przekładnia z pasem klinowym (rysunek poniżej).



W tym przypadku za przenoszenie momentu odpowiada znany już z poprzednich wykładów pozorny współczynnik tarcia $\mu' = \mu / \cos(\alpha/2)$. Z tego względu jest to rozwiązanie bardziej korzystne od pasa płaskiego. Napinanie pasów odbywa się najczęściej przez przesuw koła lub przez zastosowanie rolki napinającej.

Rozkład sił w przekładni pasowej z pasem o sprzężeniu ciernym



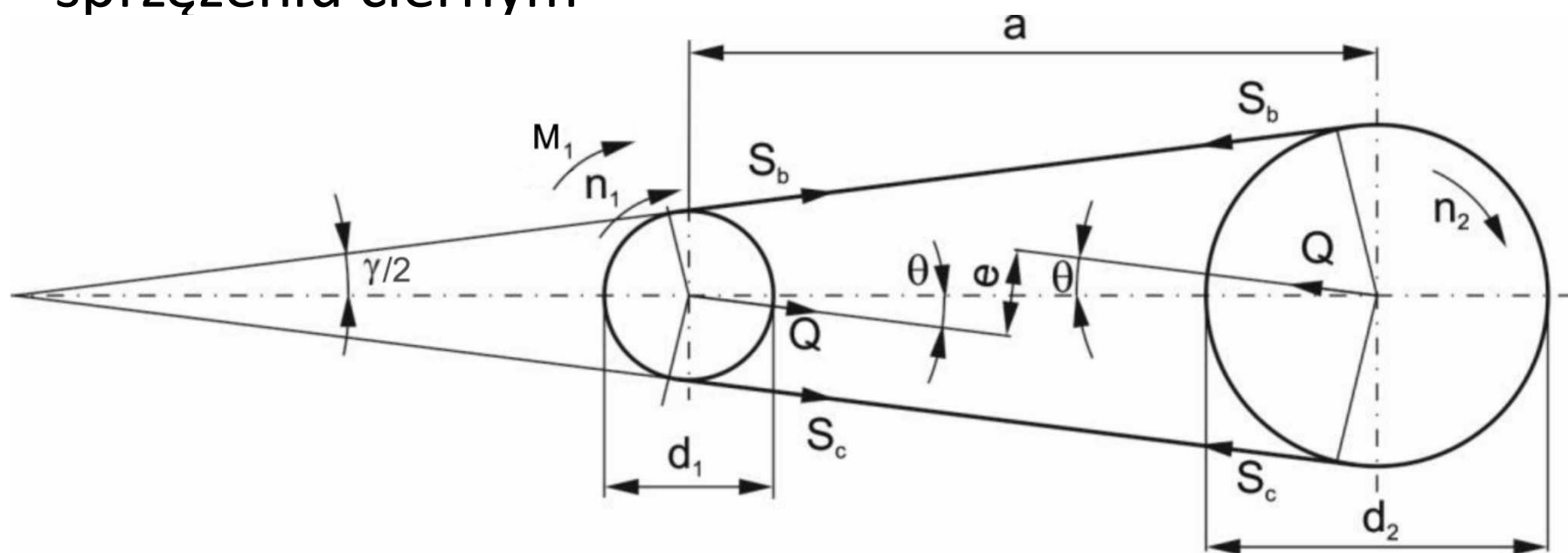
Cięgno bierne (b) napinane jest z siłą S_b natomiast czynne (c) z siłą S_c . Zapisując sumy momentów można uzyskać równanie

$$S_c - S_b = \frac{2M_1}{d_1} = P$$

Zapisując natomiast sumę rzutów sił na osie można wyznaczyć wypadkową siłę obciążającą łożyska w postaci

$$Q = \sqrt{S_b^2 + S_c^2 + 2S_b S_c \cos \gamma}$$

Rozkład sił w przekładni pasowej z pasem o sprzężeniu ciernym



Korzystając ze wzoru Eulera zależność pomiędzy napięciami cięgien wyraża się jako

$$S_c = S_b e^{\mu \alpha}$$

Przyjmując, że

$$m = e^{\mu \alpha}$$

uzyskuje się napięcia cięgien

$$S_c = P \frac{m}{m-1} \quad S_b = P \frac{1}{m-1}$$

Napięcie wstępne w pasie natomiast

$$S_0 = \frac{S_c + S_b}{2} = P \frac{m+1}{m-1}$$

Przekładnie z pasem zębatym

Wyróżnia się pasy zebate:

- calowe (np.: XL wg PN-84/M-85211),
- metryczne (np.: HTD nieznormalizowane).

Stosowanie pasów zębatych nie wymaga dużego napięcia wstępnego.

Długość pasa zębatego oblicza się na podstawie jego podziałki i liczby zębów

$$L = pz_p$$

gdzie: p to podziałka, z_p to liczba zębów pasa. Średnice podziałowe kół pasowych zębatych dane są w postaci

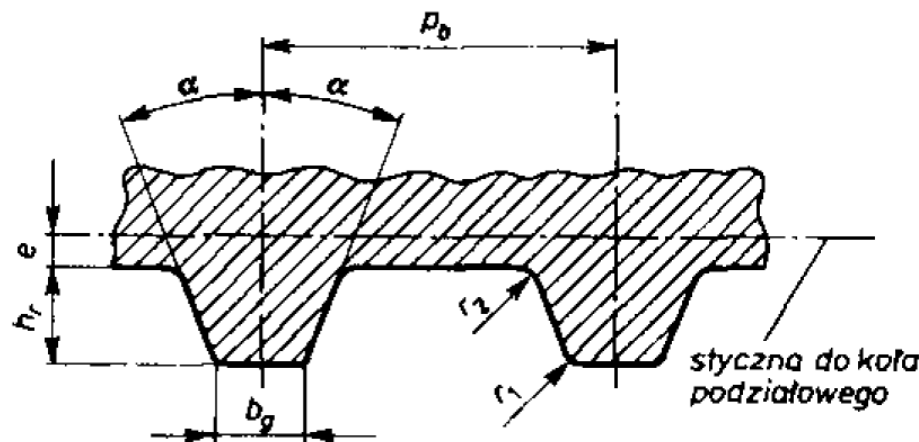
$$d_1 = \frac{pz_1}{\pi} \quad d_2 = \frac{pz_2}{\pi}$$

Przełożenie przekładni oblicza się jako stosunek liczb zębów kół pasowych

$$i = \frac{z_2}{z_1}$$

Przekształcając zależność (2) i wprowadzając dane dla przekładni z pasem zębatym uzyskuje się (3)

$$i \ln v \frac{\alpha}{2} = \pi \frac{z_p - z_2}{z_2 - z_1} \quad (3)$$

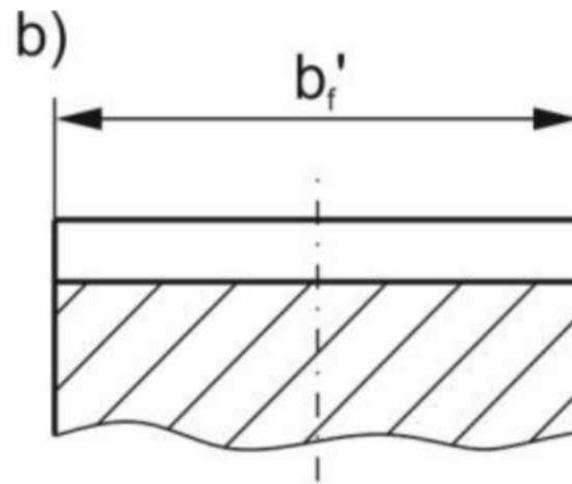
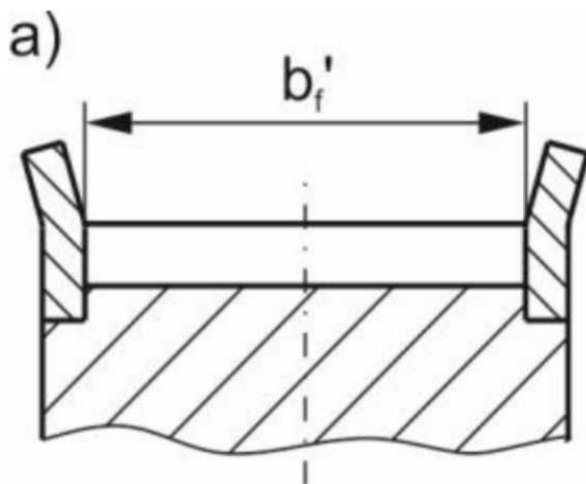


Przekładnie z pasem zębatym

Z zależności (3) oblicza się kąt opasania α . Wówczas na podstawie zależności (1) można obliczyć odległość osi jako (4)

$$A = \frac{p(z_2 - z_1)}{2\pi \cos \frac{\alpha}{2}} \quad (4)$$

Koła pasowe wykonywane są wg wariantu z obrzeżami (rys. a) lub bez (rys. b).





**POLITECHNIKA
RZESZOWSKA**
im. IGNACEGO ŁUKASIEWICZA



**WYDZIAŁ
BUDOWY MASZYN
I LOTNICTWA**
POLITECHNIKI RZESZOWSKIEJ

Dziękuję za uwagę!

dr inż. Michał Batsch